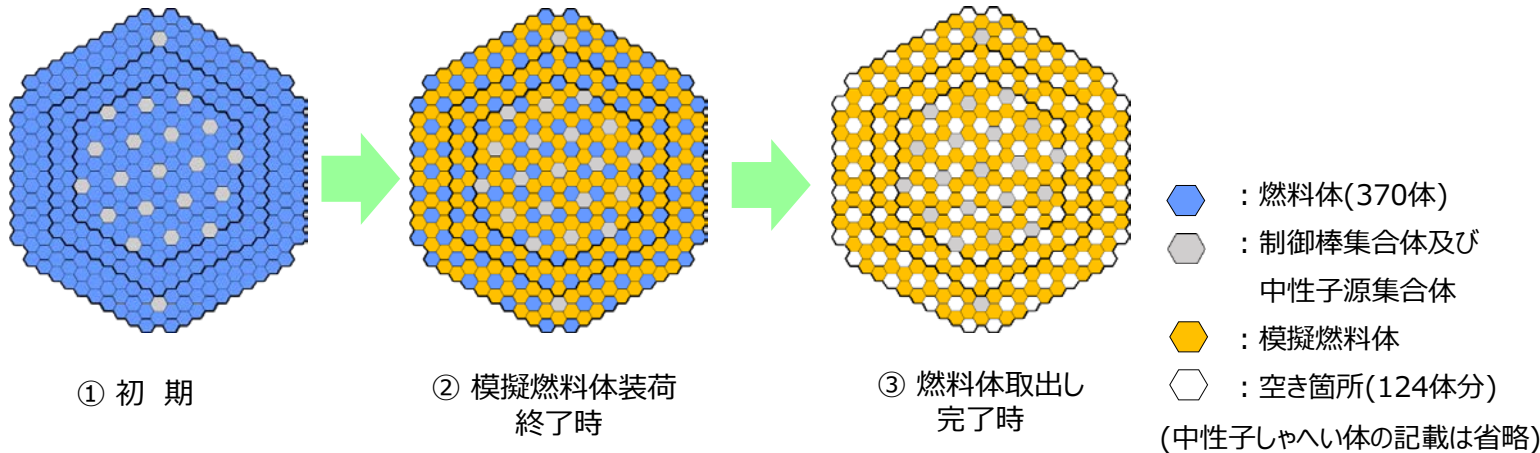


1. 部分装荷とは

炉心から燃料体を取り出した後に装荷する模擬燃料体を全数装荷せず、部分的な装荷状態とし、模擬燃料体取扱プロセスを簡略化。模擬燃料体取扱中の不具合発生の可能性を低減し、燃料取出作業を円滑に進める。最終段階の燃料体の取出し時に部分装荷方式を採用予定

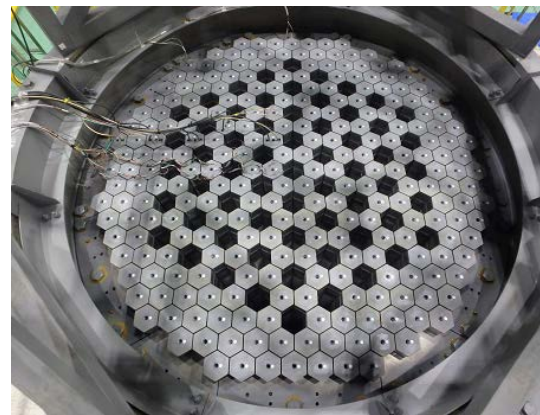
炉心状況の変遷



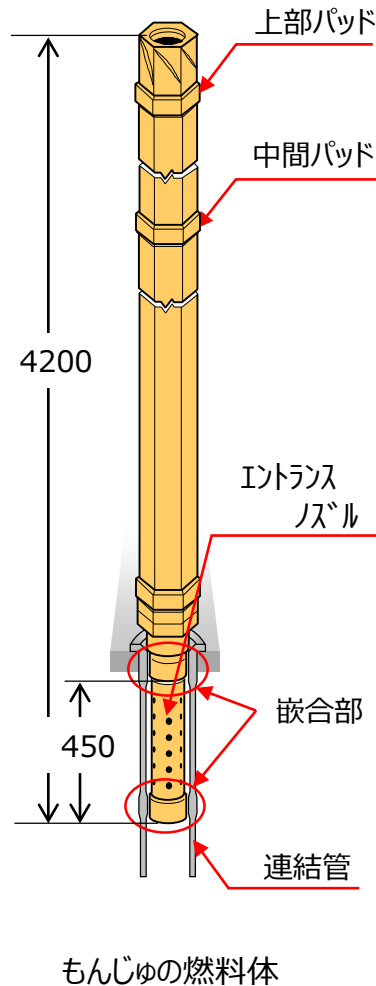
3. 地震時の燃料体の挙動評価

- ① 3次元炉心群振動解析(REVIAN-3D)地震時の燃料体個々の挙動(水平方向の振動、上下方向の跳び上がり)を流体の効果を考慮して解析評価
- ② 評価に用いた地震動
もんじゅ基準地震動Ss-D :
水平760ガル、鉛直507ガル
軽水炉を参考に策定した地震動 :
水平EW方向995ガル、鉛直464ガル
- ③ 評価結果
燃料体の健全性は維持され、跳び上がりによっても他設備と干渉しないことを確認

解析コード適用の妥当性確認



部分装荷を模擬した実験(1/2.5縮尺、313体)を実施し、実験値と解析値が概ね一致することを確認



評価項目	発生値※1	評価基準値
上部パッド衝突荷重 [kN]	112.8 114.6	564※2
中間パッド衝突荷重 [kN]	5.3 5.5	28※2
イントラスナル付け根部曲げ応力 [MPa]	141.1 173.2	440
跳び上がり量 [mm]	<20 <2	40※3

- ※1 : 上段は基準地震動Ss-D、下段は軽水炉参考地震動の発生値を示す
- ※2 : 供用状態Dにおける応力評価を基に設定した荷重
- ※3 : 燃料体頂部から燃料交換装置のグリップ案内筒下端面までの距離(干渉回避)

2. 部分装荷における影響評価の要点

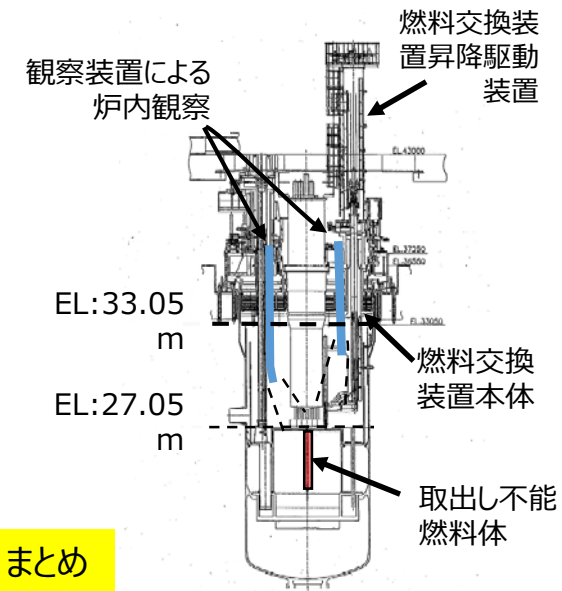
- ① 模擬燃料体の部分装荷による影響を、様々な視点から網羅的に評価
- ② その結果、施設の安全性は確保され、燃料取扱機能に支障がないことを確認
- ③ 部分装荷を実施する上で重要な技術課題は、部分的に空間が生じた炉心における地震時の燃料体の挙動評価
- ④ この課題を解決するため、JSFR向けに開発/検証された炉心の3次元群振動解析コードREVIAN-3Dを適用

JSFR : Japan Sodium-cooled Fast Reactor

4. 燃料体取出し不能時の対応

- ① 部分装荷状態となる期間は約1ヶ月。この間に大地震が発生する確率は十分低い
- ② しかし、燃料体の取出しが不能となる事態も想定し、その対応方策を検討
- ③ 燃料交換装置動作不能時の補修・復旧方法、もんじゅ、常陽におけるNa中からの機器回収知見(IVTM、MARICO-2)等を活用すれば、燃料体の回収見通しがあることを確認

炉内の観察



回収までの流れ

- ① 検査孔や予備孔を開放、観察装置を挿入
- ② 燃料体の発熱が小さいことから、炉容器内の液面を下げ、内部状況を観察把握
- ③ 観察結果を元に、回収に最適な装置を設計・製作
- ④ モックアップ試験・訓練を経て、実機に適用し燃料体を回収

5. まとめ

- ① 模擬燃料体の部分装荷による影響を、様々な視点から網羅的に評価し、施設の安全性、燃料取扱機能に支障がないことを確認
- ② このうち重要な技術課題は、地震時の燃料体挙動であり、水平挙動に加えて、跳び上がりについても追加し、燃料体取出しに影響を与えないことを解析にて確認
- ③ 部分装荷状態での燃料体取出し作業は約1ヶ月と短く、仮に大地震により取出し不能となっても、これまでの補修・復旧方法を活用すれば、燃料体の回収見通しがあることを確認